

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 1988-254203

(43) Date of publication of application: 20.10.1988

(21) Application number : 63-67042

(71) Applicant : FEST COMMANDYT  
GESLLSCHAFT

(22) Date of filing : 18.03.1988

(72) Inventor : Kult Stole

(54) PISTON CONTROLLER OF DOUBLE-OPERATIONAL CYLINDER

(57)

DISCRIPTION OF THE INVENTION: This invention relates to a controller constructed in such a manner that a piston controller of a double-operational cylinder, specifically a piston rod as a functional member, abuts a work piece.

⑯ Int.Cl.<sup>4</sup>F 15 B 11/08  
15/22

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)10月20日

Z-8512-3H  
C-8512-3H

審査請求 未請求 請求項の数 21 (全9頁)

⑭ 発明の名称 二重作動シリンダにおけるピストンの制御装置

⑬ 特願 昭63-67042

⑬ 出願 昭63(1988)3月18日

優先権主張

⑬ 1987年3月19日 ⑬ 西ドイツ (DE) ⑬ P 37 08 989. 7

⑭ 発明者 クルト ストール ドイツ連邦共和国 7300 エスリンゲン レンツハルデ  
72⑭ 発明者 ヘルベルト ハラマ ドイツ連邦共和国 7314 ベルナウ ヒルデガルトシュト  
ラーセ 16⑭ 出願人 フエスト コマンディ  
ト ゲゼルシャフト ドイツ連邦共和国 7300 エスリンゲン ルイター シュ  
ト ラツセ 82

⑭ 代理人 弁理士 足立 勉 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

二重作動シリンダにおけるピストンの制御装置

## 2. 特許請求の範囲

1 ピストンの作動要素であるピストンロッドがワークと当接するようになっている場合の、二重作動シリンダ室内で滑動するピストンの制御装置において、

2つのシリンダ室の圧力比の変化によりピストンロッドの接合が行なわれる前にピストン速度を減少させるための位置センサと、

2つのシリンダ室の少なくとも1つの圧力の変化により接合の位置を検出すると共に、接合位置での操作を実行するよう適合された装置と機能的に接続する感圧スイッチとを含む二重作動シリンダにおけるピストンの制御装置。

2. 上記位置センサはシリンダ上に固設され、ピストンに磁気的に感應する磁気センサである第1項に記載のピストンの制御装置。

3. 流体がピストンロッド側のシリンダ室を去

るようダクトの断面を減少させ、そして、ピストンの速度を減少させるように構成された第1の弁を含む第1項に記載のピストンの制御装置。

4. 2つの平行出力ダクトを含み、該1つの平行ダクトにチョークが設けられ、一方、他の1つの平行ダクトに第1の弁が設けられる第3項に記載のピストンの制御装置。

5. 上記装置は当接位置において操作を実行し、当該装置はワークピース上のピストンロッドの推力を増加させるべく構成される第1項に記載のピストンの制御装置。

6. 上記推力を増加させる装置は、感圧スイッチからの信号に応答して開くよう構成された第1の弁を含む第5項に記載のピストンの制御装置。

7. 上記装置は、当接位置においてピストンロッドをロックする係合装置を含み、当接位置において、操作を実行する第1項に記載のピストンの制御装置。

8. 流体力により上記係合装置の操作を起させる第2の弁を含む第7項に記載のピストンの制御

装置。

9. 上記係合装置は少なくともブレーキ及びグリップ面を有する1つの手段と、その操作のためのスプリング手段とを含み、上記流体力はスプリング手段に抗して作用する第8項に記載のピストンの制御装置。

10. 当接位置での時間を決定するため感圧スイッチからの信号により作動するタイマを含む第1項に記載のピストンの制御装置。

11. ピストンロッドを後退させるためそのホールド時間の終了後タイマにより切換える可能な2方式バルブとして機能する第3の弁を含む第10項に記載のピストンの制御装置。

12. 上記第3の弁はピストンロッド側のシリンダ室を切換えるため圧力流体の下で作動し、その圧力流体の圧力が他のシリンダ室に接続する流体源の圧力より高い第11項に記載のピストンの制御装置。

13. 2つの流体源の圧力調整手段を含む第12項に記載のピストンの制御装置。

- 3 -

19. ピストンロッドの引っ込みの設定に応答すると共にピストン動作の終了を起させる出力信号にを発生する第2の位置センサを含む第1項に記載のピストンの制御装置。

20. センサ信号及び感圧センサに応答して弁の操作を行なう自由プログラム制御装置を含む第1項に記載のピストンの制御装置。

21. 位置センサはピストンと接続する磁性体と反応する近接スイッチであり、上記制御装置はピストンを遅延するための第1の弁を含み、該弁は2つの平行ダクトの内の1つに設けられ、他の1つの平行ダクトはその中に調整チョークを含み、更にピストン制御装置は、

ピストンロッドにより実行される操作の期間を決定するタイマと、

位置センサと感圧スイッチからの信号に応答する自由プログラム制御装置としてのマイクロコンピュータを含む第2項記載のピストンの制御装置。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は二重作動シリンダのピストン用制御装

14. 各流体源が電子制御装置の手段により設定可能な圧力レギュレータを含む第13項に記載のピストンの制御装置。

15. ピストンロッド側のシリンダ室を切換える第3の弁が作動のため圧力流体源と接続すると共に、上記制御装置は更に、他のシリンダ室と接続する第4の弁を含み、該第4の弁はピストンの移動方向を反転させるため圧力流体源から排出ダクトに切り換えるよう作動する第11項に記載のピストンの制御装置。

16. 上記感圧センサは、2つのシリンダ室間の圧力差に応答する差圧スイッチである第1項に記載のピストンの制御装置。

17. 反転の作動のための第4の弁が、感圧スイッチの帰還信号により作動する第15項に記載のピストンの制御装置。

18. ピストンロッドの自動往復の数を設定する電子制御装置を含み、2度目の反転動作が位置センサからの信号により行なわれる第1項に記載のピストンの制御装置。

- 4 -

置、特に機能部材としてのピストンロッドがワークピースと当接するよう構成された制御装置に関する。

そのような制御装置は広い応用範囲で使用されている。例えば、シリンダのピストンロッドは溶接機の溶接電極として作動するように構成することができる。又は、電極の駆動部として用いることができる。他の応用例としては巻上機の製造のため調整された当接部材として用いることができる。そのような場合、ピストンロッドが所望の位置へ高速で移動することが好ましいのであるが、まず穏やかな当接動作ののち高速な後退動作が要求される。例えば、溶接の場合、スパークの飛散や溶接電極の消費を防ぐため穏やかに溶接電極は係合する。しかし、それは増加した係合推進力を受ける。電極は溶接操作後のワークピースから高速で離脱することも必要である。もしそのようなピストンロッドを調整可能にワークに当接させた場合、所望の位置に高速で移動して穏やかな当接が行なわれる必要がある。又対向する高圧力に耐

- 6 -

えうるため、当接の位置へピストンロッドを固定するものが必要である。更に、そのような操作及び制御の応用としてワークを操作するグリッパーの動きの操作及びグリッパーの作動が挙げられる。

しかし、これらによく知られた制御装置及びシリンダ装置は上記要求を十分に満足させるものではなく、技術的にも複雑で高価なものであった。

本発明の目的は上述した型の制御装置を提供することにあり、ワークピースはいつも正確に同じ位置にあるとは限らないが、2重作動シリンダのピストンロッドは同ロッドがワークピースと穏やかに当接する所望位置の近傍まで非常に高速で移動する。そのためいくつかの操作がワークピースについて行なわれる。

以上の目的を達成するための本発明の要旨は、ピストンの作動要素であるピストンロッドがワークと当接するようになっている場合の、二重作動シリンダ室内で滑動するピストンの制御装置において、二つのシリンダ室の圧力比の変化により、ピストンロッドの接合前にピストン速度を減少す

- 7 -

簡単な方法は、ピストンロッド側のシリンダ室からの流体の出口流通断面を減少させる第1の弁を設けることにある。この弁は好ましくは、二つの平行な出口通路の内の1つに設けられ、他の出口通路には調整チョークが設けられる。その結果、速度の減少が可能となり、又、要求に応えるため、簡単な方法で穏やかな当接が可能となる。

もしワークピース上に加わるピストンロッドの推力が当接位置で増加すべき場合は、例えば、ピストンロッドが溶接電極として必要な場合は、第1の弁により有利に確保される。どのような場合であっても、差圧スイッチからの信号により弁が開く。そのため出口の流通抵抗は減少し、ワーク上により大きな推力を加えることができる。

一方、ピストンロッドを種々な当接に適合するよう設計する場合は、穏やかな当接の後、当接の位置を固定する係止装置が作動状態に置かれる。これは好ましくは流体力により、及び第2の弁を介して行なわれる。穏やかな当接のため、所望の接合位置へ非常に正確に移動することができる。

- 9 -

るための位置センサと、2つのシリンダ室の内少なくとも1つのシリンダ室の圧力を変化させることにより接合の位置を検出する差圧スイッチとを含み、その差圧スイッチは接合位置で操作を実行する装置と機能的に接続することにある。

ほんのわずか2、3の標準的要素を設けるだけで、即ち、位置センサを備えたシリンダと、差圧スイッチと、いくつかの制御弁を設けるだけで、低コストで構造の簡単な装置を提供できる。この装置により本発明の上記目的が満足される。これに関連し移動速度及び個々の位置の変化は容易に行なわれる。更に位置又は要素の修正なしに所定範囲内において、ピストンロッドが移動すべき位置を変化させることが可能である。所望の位置への高速動作及び穏やかな当接を得ることができる利点がある。

特許請求の範囲にはさらに上記装置の開発及び改善が述べられている。

当接が行なわれる前にピストン速度を減少させることにより穏やかな所望の当接を確保する特に

- 8 -

係合後は非常に高いベアリング力が可能である。接合の速度が遅いにもかかわらず非常に機敏に接合位置に移動することができる。

係合位置での休止時間及び/又は係合位置での作動期間を決定するため、感圧スイッチからの信号により起動されるタイマを使用することが好適である。タイマのホールド時間が終了すると2方向弁である第3の弁により内側方向へ感圧スイッチがピストンロッドの動きを反転させる。このことは自動化作用が可能であることを意味している。

反転するため、他のシリンダ室と接続する圧力源の圧力より高い圧力下で流体源とシリンダ室とを接続する第3の弁を介してピストンロッド側のシリンダ室に流体が供給される。2つの流体源の圧力を設定することにより、そのような圧力源は好ましくは電子制御装置により調整可能な圧力制御器が好ましい。内側へ移動する速度(後退速度)及びワークから離れるために必要な力を要求に応じるよう適合させることができる。

しかしながら、第3の弁を介して圧力流体源か

- 10 -

らピストンロッド側のシリンダ室に流体を供給することにより反転を生じさせる。他のシリンダ室と接続する第4のバルブは圧力流体源から出力ダクトへ切り換える。調整チヨークをこの出力ダクトに使用することにより内側方向の運動（後退運動）を調整可能である。

感圧スイッチは好ましくは2つのシリンダ室の間の圧力差に応答するため差圧スイッチ型が好ましい。その結果、反転のために使用される第4の弁の切換は、この感圧スイッチからの復帰信号により簡単な方法で行なわれる。

自動的に起きる多数のピストンロッドの行程を調整するためには、電子制御装置を備えることが有利である。2回目の反転はそれぞれ位置センサからの信号により引き起される。そのような多くの行程は例えば溶接操作中に必要となる。これらの動作は溶接電極が当接する毎に非常に高速で連続的に行なわれる。毎回要求される離脱力はこの場合大きい。

センサ信号と圧力スイッチ信号に従って弁を操

- 11 -

排出される。弁23は3ポート2位置切換弁であって、それが作動状態にある時、チヨーク21は分流される。

電子制御装置24は4つの制御ポートA0, A1, A2及びA3を有し、これらを介して、弁20及び23、比例圧力制御弁18及び19が作動する。好ましくは、この電子制御装置24は自由にプログラムされ、特にマイクロコンピュータでもって設計されてもよい。

2つの位置センサ25及び26は、シリンダ10上に設けられ、ピストン11の後退位置を示すセンサ信号を位置センサ25が発生し、一方、ピストンロッド12が外方に前進してワークピース27と係合する時点の直前に位置センサ26がセンサ位置信号を発生する。このピストンセンサ25及び26は、図示せぬ磁石又はピストン11に固設された磁気リングと感応するリードスイッチの形状である。当然のことながら、ピストンセンサとしては他のタイプを使用できる。例えば、ピストンロッド12上のマークを検出するセンサで

- 13 -

作するには、自由にプログラムされた制御システム、特にマイクロコンピュータが好ましい。そして、制御システムは同時に接合位置にてホールド時間を設定し、又、自動的に行なわれる往復数を設定することができる。

本発明の実施例は、第1図に示すように、二重作用シリンダ10、ピストン11、これと接続するピストンロッド12を含む。シリンダの内部は、ピストン11により、ピストンロッド側のシリンダ室13とピストンロッド12と反対側のシリンダ室14に分割される。シリンダ10は流体をシリンダ室13及び14へ導く2つの接続を介して作動する。流体は空気システム中のガス、又は、流体システム中の液体である。

加圧流体の源17は比例圧力制御弁18を介して接続具16と連結し、更に、比例圧力制御弁19及び3ポート2位置切換弁20と直列で、接続具15と連結する。弁20が作動すると、それは接続15をチヨーク弁形のチヨーク21と連結する。流体はチヨーク21からマフラ22を通って

- 12 -

あってもよい。特にこれらのシステムは磁気近接スイッチを含んでもよい。2つの位置センサ25及び26のセンサ信号は電子制御装置24の2つの制御ポートE2及びE0に入力される。

接続具15及び16における流体圧力は差圧スイッチ28に加えられ、それにより予め与えられた差圧を示す制御信号が電子制御装置24の入力E1に供給される。そして始動スイッチ29が電子制御装置24の制御入力E3と接続している。

第1図に示す本発明の第1実施例の動作を第2図の信号図を参照して説明する。この信号図において、制御ポートE0-E3に供給される信号はE0-E3、制御出力A0-A3から出力される信号はA0-A3と各々符号が付される。この実施例においては電気スポット溶接装置に好適に使用され、ピストンロッド12は溶接電極の形状か、又は、そのような電極のための駆動体として使用される。そのような溶接のため電極は非常に高速で周期的にワークピース27と係合する。ワークピース27は、その上に多数のスポット溶接を形

- 14 -

成するため電極を通過する。この場合、溶接の動作は非常に高速で行なわれるが、電極の消費及び火花の生成を減らすため、減速下で緩やかな係合をすることが必要である。係合位置になると、電極はワークへ強力に圧接し、その後電極は素速くそれから離れる。

2つの比例圧力制御弁18及び19は作動中は常に制御ポートA2及びA3を介して駆動される。このため信号線図中には対応する制御信号は表わされていない。比例圧力制御弁19の圧力は比例圧力制御弁18の圧力より高いので、このような圧力がシリンダ上に作用すると比例圧力制御弁18は、ピストン後退位置で保持される。制御出力A2及びA3を介して、比例圧力制御弁18及び19により設定される圧力は適宜修正され、そして、それぞれの状態に適合するよう変更される。特に、両比例制御弁18, 19の設定圧力差がピストン11の後退速度を制御し、一方、比例圧力制御弁18が、チョーク21及び弁23と協働してピストンロッドの前進速度を制御する。時点t1にお

- 15 -

チ28が時点t4で出力信号E1を発生するまで、ワークピース27上の圧力は増加する。そのため電子制御装置24に制御信号E1が発生し、この信号が弁23を再び開ける。この高速度の開放はワークピース27に対してピストンロッド12の圧力を急速に増大させる。

電子制御装置24内の内部タイマがホールドタイムTを生じ、一方、ピストンロッドは圧接状態に保持され、溶接動作の実行が確保される。このあと、時点t5において、制御信号A0及びA1はオフとなり、このため、2つの弁20及び23は図示の位置へ戻る。比例圧力制御弁19により発生する高圧力は、今度はシリンダ室13へ作用する。そのため時点t6にて位置センサ26に対応する位置にピストン11が到着し入力信号E0が発生する迄、ピストンロッド12は再び高速で後退する。この信号は制御信号A0を介して今度は弁20を切り換える。そのためピストンロッド12の作動方向が再び逆転する。上述の動作が繰り返し行なわれることとなる。

- 17 -

いて始動スイッチ29が操作されると、始動信号E3及び制御信号A0及びA1が出力側に発生する。このような制御信号は弁20及び23を切換える。従って、比例圧力制御弁18の圧力をシリンダ室14が受ける一方、シリンダ室13内の流体が弁20及び23を介して排出される。そのためピストンロッド12は外側へ素早く前進する。

ピストン11が位置センサ26に達する時、即ち、これはピストンロッド12がワーク27との係合位置の直前にあることと対応するものであるが、その時、制御信号Aは、対応する位置信号E0により終了し、そのため、弁23は閉じる。シリンダ室13から流れ込んだ流体は今チョーク21を通ることとなり、吐出抵抗の増加によりピストンロッド12の前進速度は減少する。この減少の程度はチョーク21の流通断面積を変化することにより自由に設定できる。

時点t3において、ピストンロッド12はワークピース27と穏やかに圧接する。シリンダ室13及び14の圧力差の増加によって、圧力スイッ

- 16 -

電子制御装置24においては、例えば、溶接動作を繰り返すため、何回信号E0を発生させるかがピストンロッド12の方向転換に影響を与えることとなる。又は、その信号E0から方向転換はもはやこれ以上行なわれなくなることとなる。このことは簡単な計測手段により確認することができる。第2図に示す信号線図においては、時点t10において3番目の信号E0により、ピストンロッド12の方向の転換は行なわれない。即ち、時点t10においては信号A0が発生しないのでピストンロッド12は図示のように初期の位置に戻るのである。ここでは位置センサ25により信号E2が発生し、これにより一連の動作は終了するのである。

第3図に示す第2実施例においては、同一又は類似の要素は同一番号が付されており、説明は省略する。同一のものが電子制御装置24の入力Eと出力Aに加えられる。第2実施例の制御装置によれば、ピストンロッド12が当接部材として働くよう調整可能な当接を構成しても良い。この場

- 18 -

合まず最初に当接位置直前迄は素早い移動が行なわれて、次に、減速されて、ワークピースと穏やかな当接が行なわれる。そして当接位置はロックされより大きい力で対向する。穏やかな当接のため予め設定された位置が正確に移動され、かつ、検出される。

本発明の第1の実施例を拡張し、両端にて調整可能な終端位置減衰装置がピストン11に設けられる。更に、ピストンロッド12のため係合装置30が設けられる。ここでは、非駆動状態において制御摩擦面がピストンロッド12を押圧する。接続具31を介してスプリング力に抗して働く圧力下でそのような係合は、流体により制御される。

本実施例においては比例圧力弁18及び19は設けられておらず、圧力流体供給源17は弁20を介して直接シリンダ室13と接続していると共に、弁32を介してシリンダ室14とも接続する。弁32は駆動状態では3ポート2位置弁として作動する。弁32の非駆動状態においてはシリンダ室14はチョーク33を介して排出管に開口して

- 19 -

に、時点t5でピストン11はセンサ26に到着する。位置センサ26からの信号E0に応答して弁23の制御信号A1が終了する。この弁が閉じるためシリンダ室13を離れた流体はチョーク21を介して排出可能である。流れの抵抗が増加するためピストンロッド12の速度は減少する。

第1実施例と同様ワークピース27上で接合が行なわれる。即ち、時点t4においては、差圧スイッチ28が信号E1を発生し、これにより弁35の制御信号A5は終了する。この結果係合装置30から流体が排出され、そのため係合装置30はピストンロッド12を係合設定状態でロックする。

電子制御装置24で設定された所定時間経過後に、弁20の信号A0は時点t5で終了し、そのため弁20はシリンダ室13と流体圧力源17とを再接続する。このためシリンダ室13内は加圧流体で満たされ、所定時間後に差圧スイッチ28は時点t6で開く。対応する信号E1の終了により制御信号A4が終了し制御信号A5が開始する。

- 21 -

いるマフラ34と接続し、チョーク33は調整可能なチョーク弁の形状に設計されている。

更に流体圧力源17は弁35を介して接続具31と接続し、弁35は3ポート2位置弁の形状である。この弁35は駆動状態においては、排出管に開口しているマフラ36と接続具31とを連通させる。

そして、弁23は調整チョーク37と直列に接続する。

第3図に示す本発明の第2実施例の動作を第4図の説明図に基づいて説明する。始動スイッチ29からの始動信号により操作信号A0, A1及びA4が電子制御装置24の出力に表われる。そのため弁20, 23及び32は駆動されて、シリンダ室13内の流体が並列に接続されたチョーク21及び37を介して急速に排出される一方、ピストンロッド12は高速で外部に向って移動する。流体圧力源17がシリンダ室13と遮断され、シリンダ室14と連通する。

当接位置にピストンロッド12が到着する直前  
- 20 -

この結果シリンダ室14内の流体はチョーク33を通って排出可能となる。そして係合装置30はそれに作用する圧力のため作動を延期する。従って、チョーク33の作動に応じてピストンロッド12は非常に素早く後退する。

ピストン11が位置センサ26の位置に到達すると、これに対応して発生する信号E0がピストンロッドの作動方向を反転する。これについては第1実施例で既述した。もしここでその方向反転が望ましくないなら、ピストンロッドは再び接合位置から離隔して内側へ後退する。そして、時点t8にてこのピストンロッドが内側位置に到達すると位置センサ25は信号を発生し、それが次の動作を妨げる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は溶接作業を実行するのに好適な発明の第1実施例の回路図、第2図は第1実施例の動作を示すための信号線図、第3図は例えば調整された接合として使用される第2実施例の回路図、第4図は第2実施例の動作を説明するための信号線

- 22 -

図を示す。

10…2重作用シリンダ、12…ピストンロッド

ド

13, 14…シリンダ室、15, 16…接続

17…流体源、18, 19…比例圧力制御弁

20, 23, 32, 35…弁

21, 33, 37…チョーク

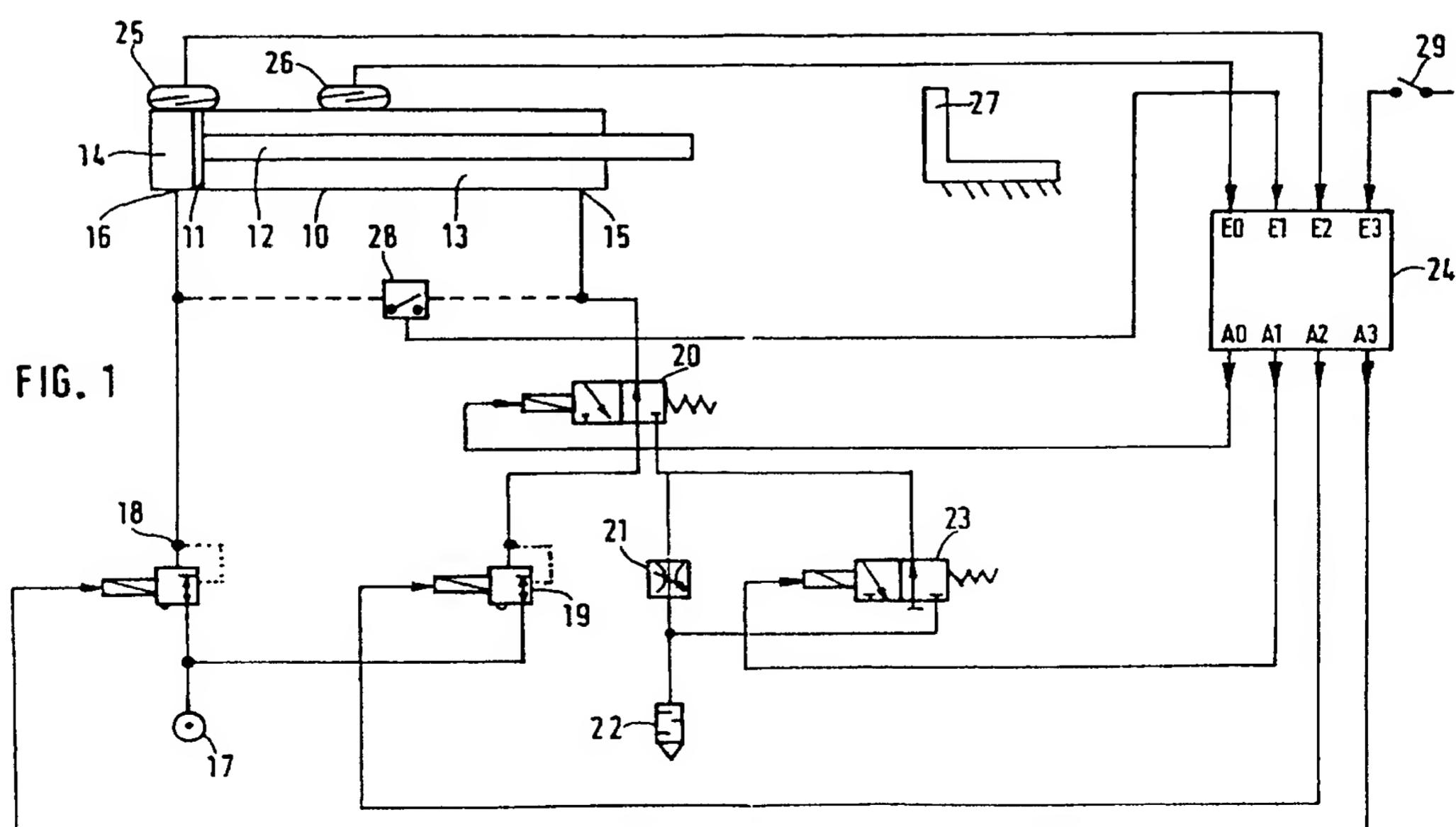
22, 34…マフラ、24…電子制御装置

25, 26…位置センサ、27…ワークピース

28…差圧スイッチ

代理人 弁理士 足立 勉(他2名)

- 23 -



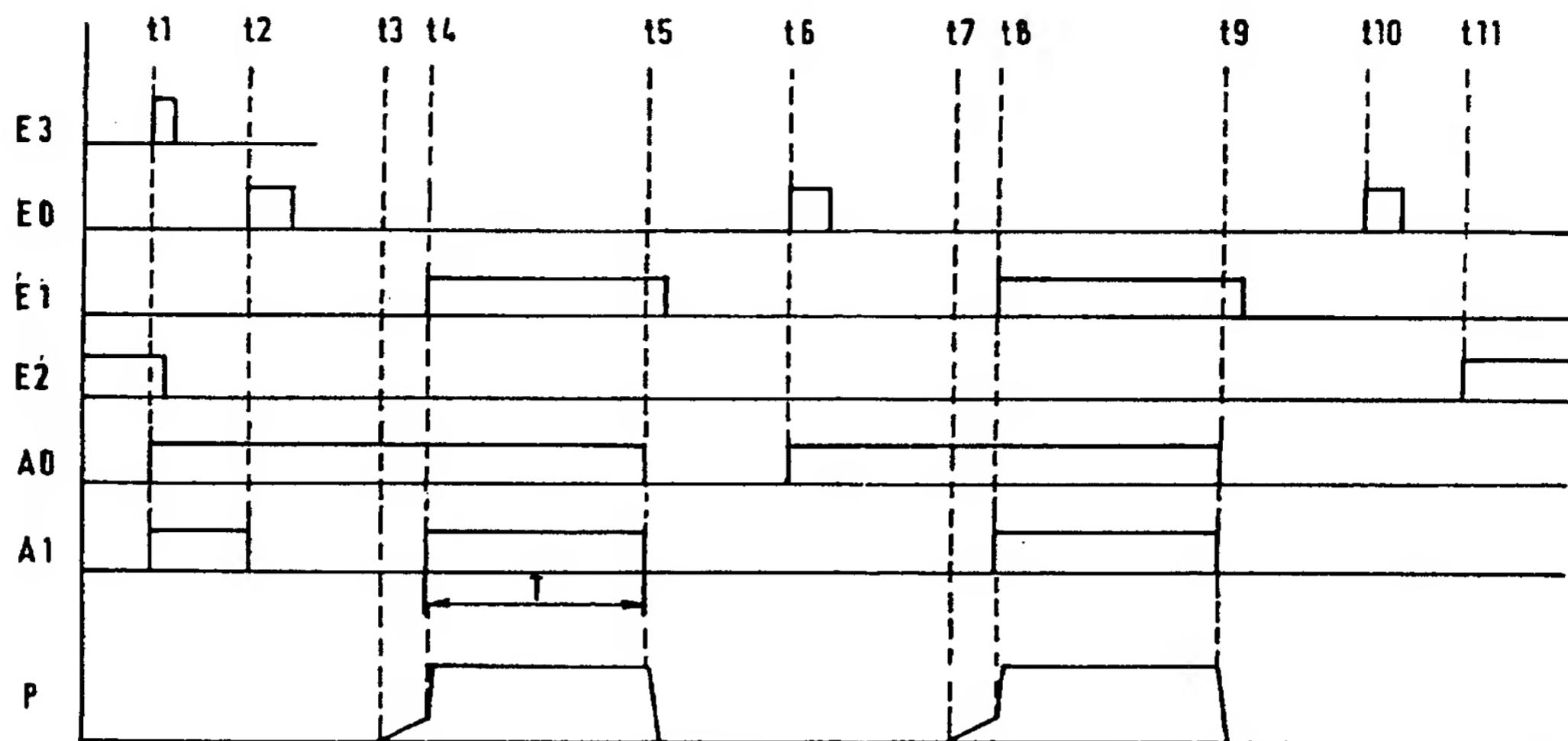


FIG. 2

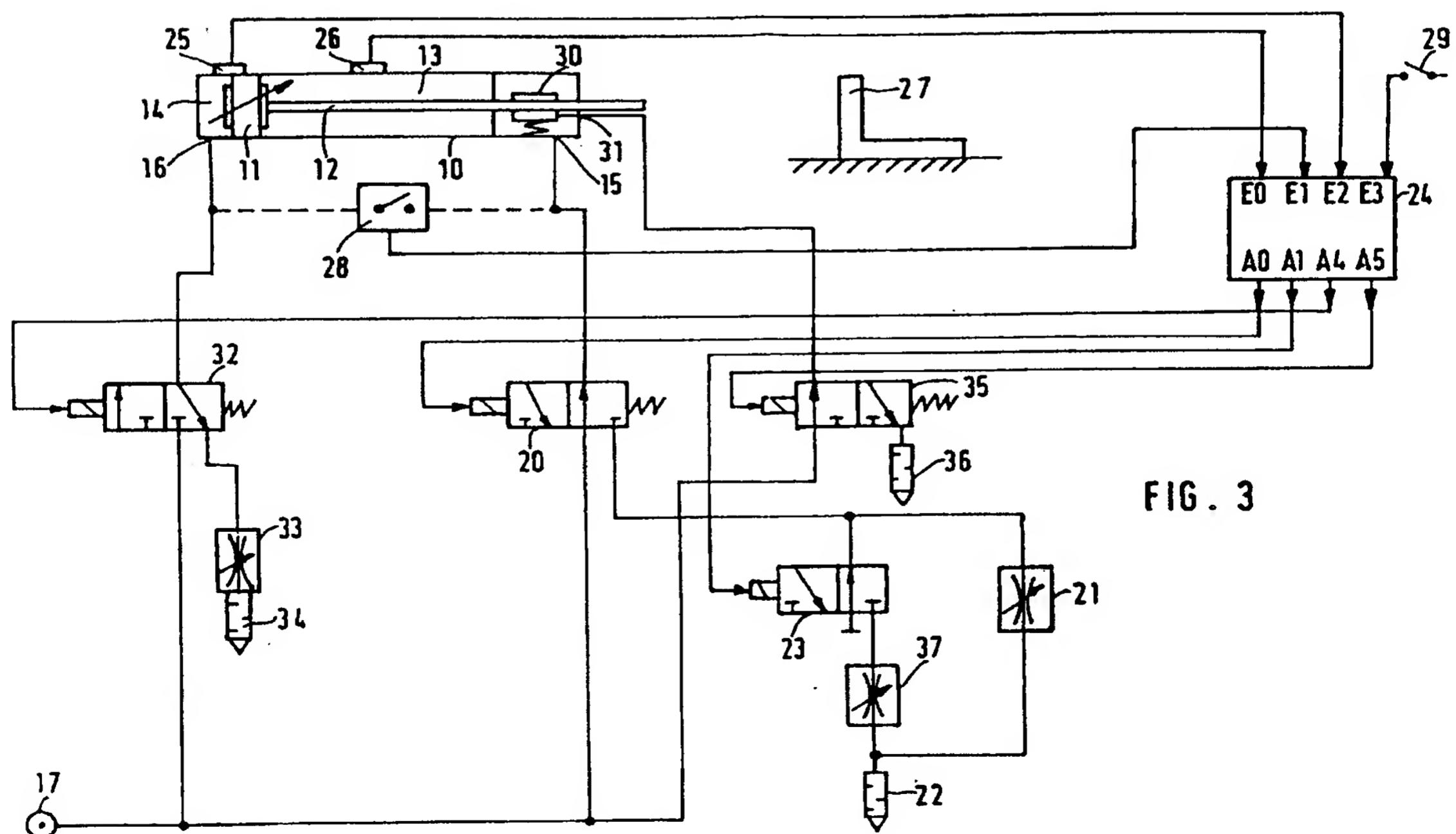


FIG. 3

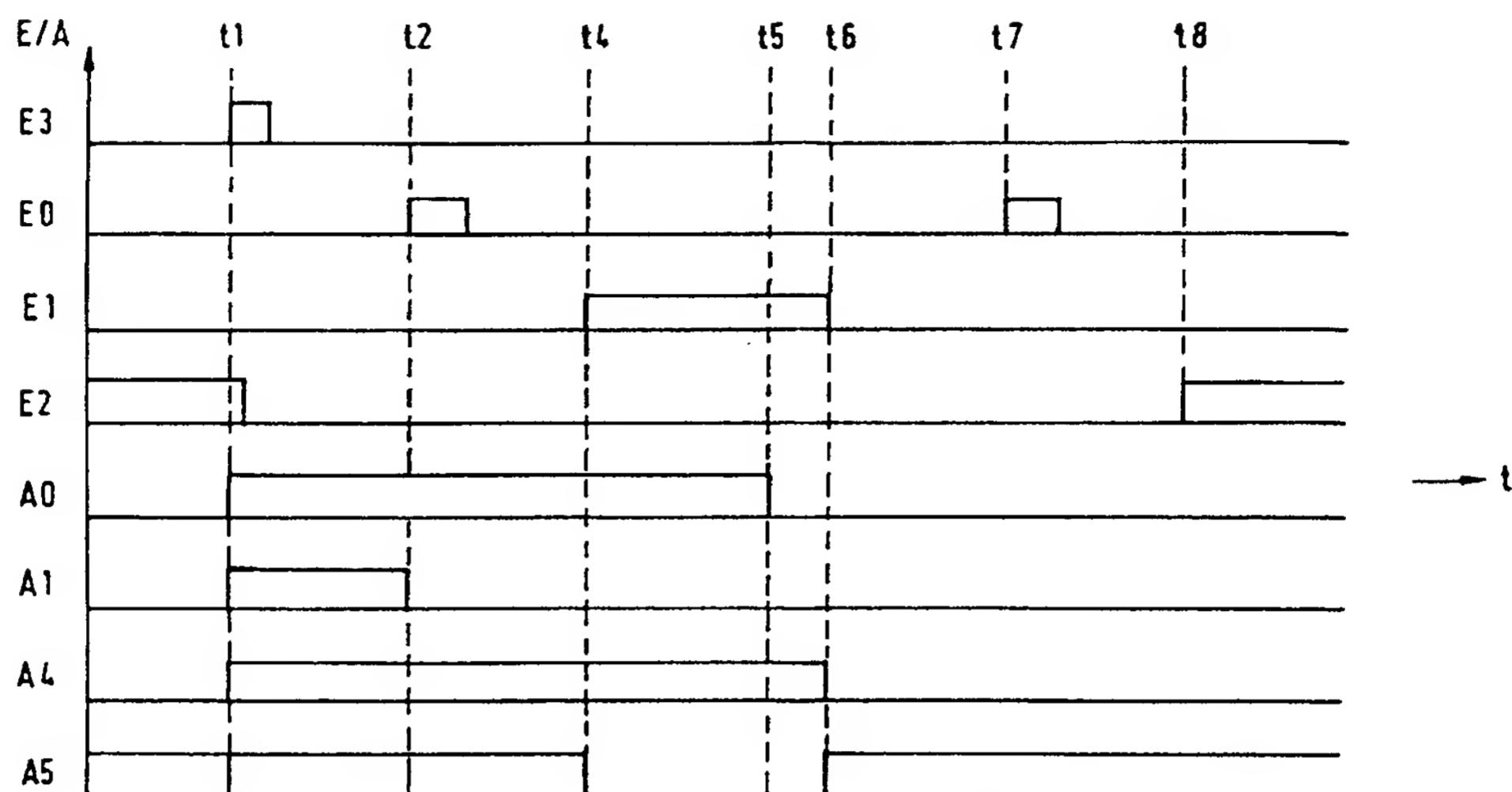


FIG. 4